



**Prace naukowe Instytutu Górnictwa
Politechniki Wrocławskiej nr 112**
Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej,
Wrocław 2005, s. 231- 242.
ISSN 0324–9670.

Lidia GAWLIK¹, Zbigniew KASZTELEWICZ²

Zależność kosztów produkcji węgla w kopalni węgla brunatnego „Konin” od poziomu jego sprzedaży

W artykule przedstawiono metodykę wyznaczania kosztów stałych i kosztów zmiennych produkcji węgla w kopalni węgla brunatnego w Koninie. Na bazie danych statystycznych wyznaczono strukturę poszczególnych rodzajów kosztów w kopalni. Określono i omówiono zależność zmian kosztów pozyskania węgla od zmian wielkości jego produkcji.

1. WSTĘP

Specyfika funkcjonowania Kopalni Węgla Brunatnego Konin polega na pełnej jej zależności od jej głównego odbiorcy węgla, jakim jest Zespół Elektrowni Pątnów–Adamów–Konin SA. Sprzedaż węgla do PAK S.A. stanowi główne źródło przychodów ze sprzedaży. Sprzedaż węgla do PAK S.A. stanowi około 98,5% sprzedaży ogółem, a przychody ze sprzedaży węgla do PAK SA stanowią około 98% przychodów ze sprzedaży węgla ogółem. Dlatego sytuacja ekonomiczna kopalni zależy z jednej strony od poziomu kosztów produkcji węgla, z drugiej zaś – od ilości węgla, która zostanie zakupiona przez elektrownię oraz od jego ceny.

Kosztami zarządza kopalnia, od lat prowadząc działania zmierzające do ich optymalizacji, podczas gdy możliwości kopalni w zarządzaniu stroną przychodową są w zasadzie znikome. Tymczasem wahania w zakupach węgla przez PAK SA sięgają rocznie nawet 10%, a ceny od kilku lat nie rosną. Dlatego niezwykle istotnym elementem właściwego zarządzania kopalnią staje się w tych okolicznościach znajomość reakcji wyniku finansowego kopalni na zmieniające się warunki funkcjonowania, w tym w szczególności na zmianę ilości sprzedawanego węgla.

¹Instytut GSMiE PAN Kraków

²KWB „Konin” w Kleczewie SA

2. METODYKA WYZNACZANIA KOSZTÓW STAŁYCH I ZMIENNYCH

Produkcja węgla brunatnego w kopalni Konin, podobnie zresztą jak to dzieje się we wszystkich podmiotach gospodarczych związanych z wydobywaniem surowców mineralnych, charakteryzuje się dużą zmiennością wynikającą zarówno z przyczyn rynkowych (okresowe zmiany zapotrzebowania na węgiel) jak również z przyczyn losowych, związanych ze specyfiką warunków produkcji. Koszty produkcji węgla zależą od jej skali. Analiza kosztów w tym przekroju prowadzi do podziału kosztów na stałe i zmienne.

Koszty stałe to koszty, których poziom nie zależy od wielkości produkcji. Kosztami zmiennymi zaś nazywa się koszty, które zmieniają się wraz ze zmianą poziomu produkcji. Przedstawiony podział nie jest jednoznaczny i zależy od wielu czynników, z których najważniejszym jest horyzont czasowy wyznaczania tych kosztów. W szczególności, w długim przedziale czasu warunki produkcji mogą się zmieniać w sposób znaczący, nie pozwalając na wyznaczenie części stałej kosztów. Poziom tych kosztów zależy bowiem od takich czynników jak inwestycje w nowe zdolności produkcyjne, w zmiany technologii, znaczące zmiany warunków geologiczno – górniczych, zmiana dostępności zasobów itp.

Dlatego o podziale na koszty stałe i zmienne można mówić wyłącznie w odniesieniu do okresu krótkiego, w którym warunki produkcji (zarówno w sensie stosowanej technologii jak również dostępności i sposobu wykorzystania zasobów) oraz warunki zewnętrzne (na przykład warunki zbytu produkowanych dóbr) nie ulegają zasadniczym zmianom.

Ustalenie struktury podziału kosztów produkcji węgla na koszty stałe i zmienne w danej kopalni pozwala na określenie optymalnego poziomu jej produkcji.

Tradycyjnie uważa się, że górnictwo węgla, w tym węgla brunatnego, charakteryzuje się wysokim udziałem kosztów stałych w całkowitym koszcie produkcji. Dlatego niewielkie nawet obniżenie wielkości wydobycia powoduje znaczące obniżenie rentowności produkcji.

Istnieje kilka metod określenia struktury kosztów produkcji. Literatura [1, 2, 5] podaje metodę księgową – opartą na subiektywnej ocenie zmienności danego kosztu jako reakcji na zmianę wielkości produkcji, metodę kosztów krańcowych, gdzie oceny zmienności danego kosztu dokonuje się analizując wysokość kosztów dla najwyższego i najniższego poziomu produkcji w analizowanym okresie, oraz metodę analizy statystycznej, a w szczególności metodę analizy regresji, zwaną również metodą najmniejszych kwadratów. Metoda analizy statystycznej, wykorzystująca założenie o prostoliniowej zależności kosztów od wielkości produkcji, stanowi najczęściej spotykaną i zdecydowanie najbardziej wiarygodną metodę określenia struktury całkowitych kosztów produkcji w podziale na koszty stałe i zmienne.

Podstawą określenia struktury kosztów produkcji jest założenie, że całkowite koszty produkcji są sumą kosztów stałych i zmiennych:

$$K_c = K_s + K_z \quad (1)$$

gdzie:

K_c – całkowity koszt produkcji [zł],

K_s – koszt stały produkcji [zł],

K_z – koszt zmienny produkcji [zł].

Zakłada się jednocześnie, że koszty zmienne są funkcją wielkości produkcji:

$$K_z = k_{jz} \times W \quad (2)$$

gdzie:

k_{jz} – jednostkowy koszt zmienny [zł/t],

W – wielkość wydobycia [t].

Rozwiązanie zadania sprowadza się zatem do wyznaczenia równania w postaci:

$$K_c = K_s + k_{jz} \times W \quad (3)$$

Jest to równanie liniowe o współczynniku kierunkowym prostej wynoszącym k_{jz} i wyrazie wolnym K_s .

Dla serii danych statystycznych o postaci (W_i, Kc_i) (gdzie i jest wystąpieniem serii danych) można dobrać najkorzystniejszą linię regresji kształtowania się kosztów opisaną równaniem (3).

Wtedy [9]:

$$k_{jz} = \frac{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})(Kc_i - \bar{Kc})}{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})^2} \quad (4)$$

zaś:

$$Ks = \bar{Kc} - \bar{W} \times k_{jz} \quad (5)$$

gdzie:

$$\bar{W} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n} - \text{średnia wielkość wydobycia dla } n \text{ wystąpień serii danych,}$$

$$\bar{Kc} = \frac{\sum_{i=1}^n Kc_i}{n} - \text{średni koszt całkowity dla } n \text{ wystąpień serii danych.}$$

Ocena jakości dopasowania równania liniowego do serii danych polega na określeniu współczynnika korelacji R z n par (W_i, Kc_i) stanowiących serię danych według wzoru [9]:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})(Kc_i - \bar{Kc})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})^2 \sum_{i=1}^n (Kc_i - \bar{Kc})^2}} \quad (6)$$

Wartość współczynnika korelacji R może przybierać wartości z przedziału:

$$-1 \leq R \leq 1 \quad (7)$$

Im wartość bezwzględna współczynnika korelacji jest wyższa (bliższa 1), tym korelacja pomiędzy analizowanymi danymi z serii jest wyższa, a przedstawiona równaniem (3) funkcja jest istotniejsza (bardziej pewna).

3. ANALIZA KOSZTÓW RODZAJOWYCH KOPALNI KONIN

Dla określenia podziału kosztów produkcji kopalni Konin na koszty stałe (niezależne od wielkości produkcji) oraz koszty zmienne (zależne od wielkości produkcji) analizie poddano miesięczne koszty produkcji węgla Kopalni w układzie rodzajowym w latach 2000 – 2003.

Z danych o wielkości poszczególnych rodzajów kosztów w układzie narastającym (od początku roku do końca bieżącego miesiąca) wyznaczono miesięczne wielkości poszczególnych kosztów rodzajowych oraz miesięczne wielkości wydobycia. Uzyskano serię $i = 48$ miesięcznych danych (W_i, Kc_i) dla całkowitych kosztów kopalni oraz k serii po $i = 48$ miesięcznych danych (W_i, K_{ki}) , przy czym:

$$\sum_{k=1}^m Kc_{ki} = Kc_i \quad (8)$$

gdzie:

m – ilością kosztów rodzajowych, z których składają się koszty całkowite kopalni.

W kopalni Konin koszty rodzajowe podzielone są na 10 podstawowych rodzajów kosztów, przy czym dla 8 z tych rodzajów kosztów wyodrębniono od kilku do kilkunastu kosztów składowych. Analizie poddano 71 kosztów elementarnych, które nie były już dzielone na koszty składowe. A więc w naszym przypadku $m = 71$.

Miesięczne dane kosztowe księgowane były w cenach bieżących. Sprowadzono je do poziomu cen z grudnia 2003 r. poprzez ich odpowiednie wymnożenie przez wielkość inflacji, jaka nastąpiła w okresie pomiędzy danym miesiącem a grudniem 2003 r., dzięki czemu wyeliminowano wpływ inflacji na poziom kosztów miesięcznych.

Tak przygotowane dane analizowano poszukując równania regresji liniowej pomiędzy wielkością produkcji a wielkością poszczególnych kosztów.

Poszukiwanie sprowadzało się do wyznaczenia równania w postaci przedstawionej wzorem (3).

Aby istniała fizyczna interpretacja współczynników tego równania, muszą być spełnione następujące warunki [5, 6]:

Oszacowana wartość całkowitego kosztu stałego powinna być dodatnia: $Ks \geq 0$ oraz całkowite koszty powinny mieć niemalejącą tendencję tj. powinny rosnać wraz ze wzrostem wielkości produkcji, co sprowadza się do zależności: $kjz \geq 0$.

Analiza statystyczna księgowych danych ekonomicznych wymaga krytycznego podejścia do uzyskanych wyników. Należy zadawać sobie sprawę, że zaksięgowanie lub nie danego kosztu w konkretnym miesiącu obarczone jest szeregiem uwarunkowań, wynikających zarówno z charakteru tego kosztu, terminów płatności jak również konkretnych decyzji. Należy również zdawać sobie sprawę z charakteru niektórych danych i ich przyczynowego związku z wielkością produkcji. Dodatkowa trudność polega na tym, że koszty, które uznajemy za stałe nie są kosztami o tej samej wysokości, lecz kosztami, które nie są zależne od wielkości produkcji, a ich poziom wyznaczają czynniki zewnętrzne.

Mając na uwadze powyższe uwagi, przeprowadzono analizę statystyczną 71 elementarnych rodzajów kosztów, na które składają się koszty rodzajowe węgla KWB Konin.

Dla danych, dla których uzyskano fizyczną interpretację równania regresji dokonano ustalenia średniego poziomu kosztów stałych w analizowanym okresie poprzez uśrednienie wynikających z równania regresji udziałów kosztów stałych (Ks) w całkowitym koszcie opisanym tym równaniem.

$$Ks_k (\%) = \frac{nKs_k}{\sum_{i=1}^n (kjz_k \cdot W_i + Ks_k)} \cdot 100\% \quad (9)$$

gdzie:

$Ks_k(\%)$ — procentowy udział kosztów stałych w całkowitym koszcie rodzajowym k ,

Struktura kosztów rodzajowych produkcji węgla w roku 2003 w podziale na koszty stałe i zmienne

Tabela 1

Structure of kinds of cost of coal production in 2003 divided into fixed and variable costs

Table 1

Rodzaj kosztów	Struktura kosztu	
	stały, %	zmienny, %
Amortyzacja	100,0	0,0
Zużycie materiałów	31,79	68,21
Energia	37,54	62,46
Usługi obce	62,10	37,90
Podatki i opłaty	77,48	22,52
Świadczenia na rzecz pracowników	100,0	0,0
Wynagrodzenia	91,75	8,25
Narzuty na wynagrodzenia	91,75	8,25
Podróże służbowe	81,48	18,52
Pozostałe koszty	93,44	6,56
Ogółem koszty w układzie rodzajowym	73,23	26,77

Dla tych rodzajów kosztów, dla których nie uzyskano fizycznej interpretacji równania regresji lub korelacja wyrażona współczynnikiem R była niska, przyjęto, że wielkości te są niezależne od wielkości produkcji, a więc $Ks_i(\%) = 100$.

Uzyskanie równania regresji i wynikający z nich poziom kosztów stałych został poddany krytycznej ocenie. W kilku przypadkach, pomimo uzyskania równań regresji w postaci umożliwiającej ich fizyczną interpretację, uznano, że zależność tego kosztu od wielkości produkcji jest zależnością przypadkową, wynikającą z podobnych trendów, a nie zależnością przyczynowo – skutkową.

W kilku przypadkach, pomimo nieuzyskania fizycznej interpretacji równania, uznano, że z natury tego kosztu istnieje jego zależność od wielkości produkcji, a negatywny rezultat analizy może być wynikiem rozbieżności pomiędzy terminem faktycznego powstania kosztu a terminem jego zaliczenia w koszty.

Tabela 1 przedstawia oszacowanie struktury kosztów rodzajowych węgla w roku 2003 wykonane w oparciu o przyjęte procentowe udziały kosztów stałych poszczególnych rodzajów kosztów elementarnych.

W roku 2003 koszty stałe stanowiły 73,23% wszystkich kosztów Kopalni, zaś koszty zmienne — 26,77% kosztów. Uzyskana struktura całkowitego kosztu produkcji potwierdza wysoki udział kosztów stałych w całkowitym koszcie produkcji.

4. WRAŻLIWOŚĆ KOSZTU POZYSKANIA WĘGLA NA WIELKOŚĆ PRODUKCJI

Jeśli założy się (co jest drobnym tylko uproszczeniem), że cały wyprodukowany przez kopalnię węgiel jest sprzedawany i że kopalnia produkuje tyle węgla ile go może sprzedać, różnica pomiędzy uzyskaną ceną a jednostkowym kosztem produkcji węgla stanowi o zysku lub stracie kopalni. Należy więc wiedzieć, przy jakim poziomie sprzedaży (produkcji) przychody ze sprzedaży węgla są równe (lub większe) od kosztów poniesionych na wyprodukowanie tego węgla. Ten poziom produkcji nazywany jest progiem rentowności kopalni. Jeśli produkcja (sprzedaż) będzie niższa niż próg rentowności to kopalnia poniesie stratę.

Oznaczmy:

$$I = P \cdot C \quad (10)$$

gdzie:

I – przychody ze sprzedaży węgla, zł,

P – próg rentowności = poziom sprzedaży, t,

C – średnia cena sprzedaży węgla, zł/t.

Poszukujemy ilości sprzedaży dla której:

$$I = Kc \quad (11)$$

co można przekształcić (wykorzystując wzory (3) i (9)) do postaci:

$$P \cdot C = Ks + k_j z \cdot P \quad (12)$$

czyli próg rentowności kopalni wynosi:

$$P = \frac{Ks}{(C - k_j z)} \quad (13)$$

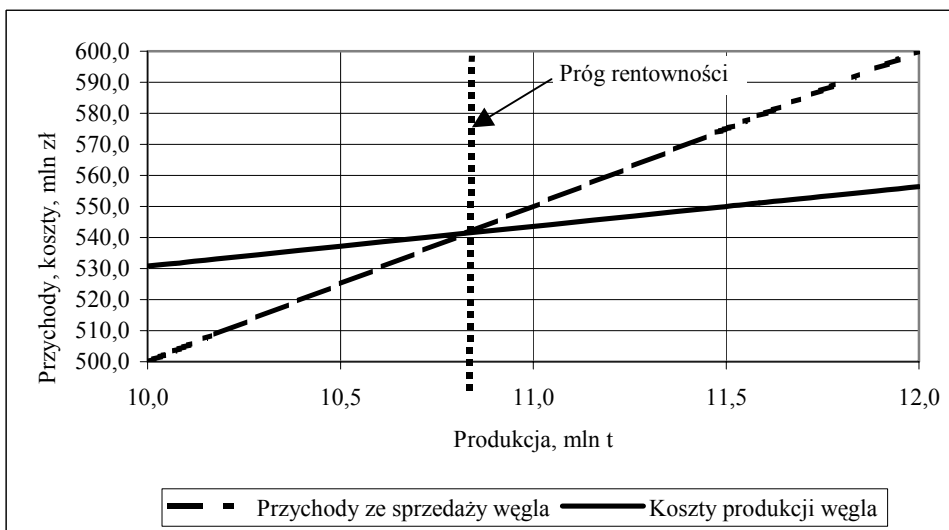
Jeśli założymy, że kopalnia w ciągu roku produkuje i 11,5 mln ton węgla i sprzedaje go po 50 zł/t, zaś na wyprodukowanie tej ilości węgla ponosi koszty w wysokości 550 tys. zł (dane zbliżone do wykonania KWK Konin w 2003 r.), to możemy określić kondycję kopalni w sposób następujący:

Koszty stanowiące 73,23% całkowitych kosztów, czyli 402 765 tys. zł to koszty stałe kopalni (Ks), zaś koszty zmienne wynoszą 147 245 tys. zł (Kz). Jednostkowy koszt zmienny uzyskamy dzieląc koszty zmienne przez wielkość produkcji. Jednostkowy koszt zmienny wynosi 12,80 zł/t. Wykorzystując równanie (13) wyznaczamy próg rentowności kopalni. Wynosi on:

$$P = \frac{Ks}{(C - k_j z)} = \frac{402\ 765}{(50,0 - 12,8)} = 10\ 827\ 802\ t$$

Rys. 1 obrazuje kształtowanie się różnicy między przychodami ze sprzedaży węgla a kosztami jego produkcji. Dla wydobycia wyższego niż próg rentowności kopalnia realizuje zysk, zaś dla mniejszego od progu rentowności – stratę. Oznacza to, że w konkretnych warunkach, przy określonym poziomie zdolności produkcyjnych, kopalnia pracuje tym efektywniej im niższy jest próg rentowności.

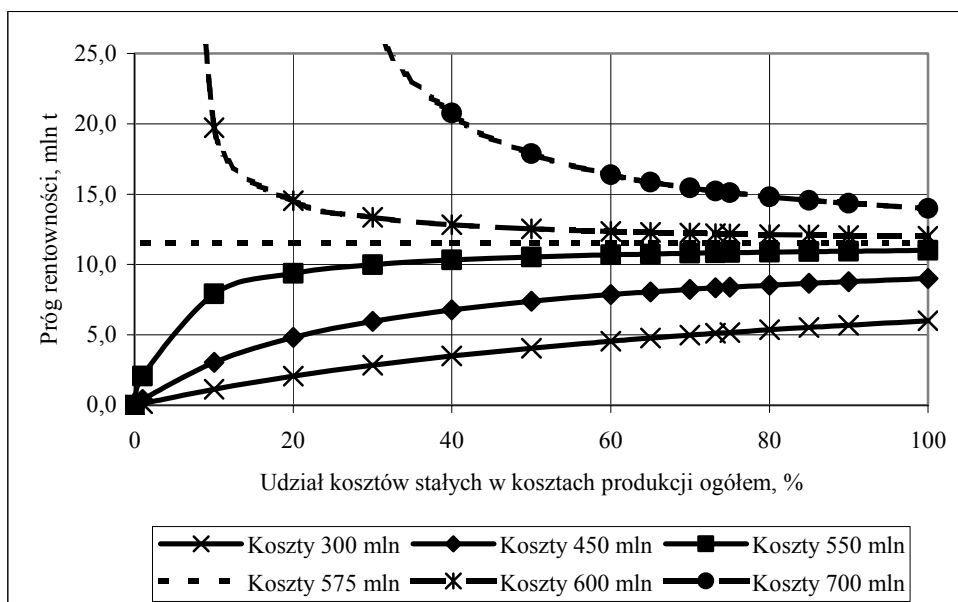
Próg rentowności kopalni jest tym niższy im niższe są koszty stałe sprzedanego węgla i im większa jest różnica pomiędzy uzyskaną ceną a jednostkowym kosztem zmiennym.



Rys. 1. Kształtowanie się przychodów i kosztów kopalni w funkcji wielkości wydobycia

Fig. 1 Revenues and costs of coal mine as a function of the production level

Oznacza to, że dla poprawy wyniku kopalnia powinna dążyć do obniżenia kosztów (zarówno stałych jak i zmiennych). Wynik będzie tym lepszy im cena sprzedaży jest wyższa. Dwa powyższe stwierdzenia są bardzo oczywiste, ale mniej oczywistym wydaje się być stwierdzenie, że próg rentowności zależy od struktury podziału kosztów na stałe i zmienne. Zjawisko to zilustrowano na rys. 2.



Rys. 2. Zależność poziomu progu rentowności kopalni od udziału kosztów stałych w kosztach produkcji ogółem – wydobycie 11,5 mln ton

Fig. 2. Dependence of the share of fixed cost in the total cost of production on the profitability threshold – production level 11,5 Mt

Na rysunku przedstawiono kształtowanie się progów rentowności dla różnego poziomu kosztów całkowitych produkcji oraz dla różnego udziału kosztów stałych w tych kosztach. Zależności te określono przy wydobyciu wynoszącym 11,5 mln t/rok oraz cenie sprzedaży 50 zł/t. Przy całkowitych kosztach niższych niż 575 mln zł, bez względu na strukturę kosztów, kopalnia realizuje zysk – wydobywa więcej niż wynosi próg rentowności. Zysk jest tym większy im koszty są niższe, przy czym próg rentowności rośnie w miarę wzrostu udziału kosztów stałych w kosztach produkcji ogółem.

Przy kosztach wyższych niż 575 mln zł kopalnia jest nierentowna – wydobywa mniej niż wynosi jej próg rentowności. Należy więc sprawdzić o ile trzeba zwiększyć wydobycie, by kopalnia przestała tę stratę ponosić. Odległość pomiędzy aktualnym wydobyciem a progiem rentowności jest tym mniejsza im większy jest udział kosztów stałych. Jeśli koszty są wysokie i udział kosztów zmiennych wysoki – to wyprodukowanie każdej dodatkowej tony węgla kosztuje więcej niż gdyby udział ten (i co za tym idzie również koszt jednostkowy) był niski.

Zjawiska te przeanalizowano na przykładzie, przedstawionym w tabelach 2 i 3.

W tabeli 2 przedstawiono jak zmienia się wynik ze sprzedaży węgla, gdy wydobycie węgla obniży się o 10%. Założono, że warunki początkowe są następujące: kopalnia o strukturze, gdzie 73,23% kosztów całkowitych to koszty stałe pracuje na swym progu rentowności przy cenie sprzedaży węgla wynoszącej 50 zł/t. Próg ten wynosi 10 827 902 t. Po obniżeniu wydobycia o 10% (do poziomu 9 745 112 t mln t) kopalnia ponosi stratę w wysokości około 40,3 mln zł tj. 4,13 zł/t (kolumna 4).

Tabela 2

Analiza skutków obniżenia wielkości wydobycia kopalni o 10% - rzeczywista struktura kosztów rodzajowych KWB Konin

Table 2

Analysis of the effect of decrease the production level by 10% - the real structure of Konin coal mine costs

Wyszczególnienie	Jednostka	Warunki początkowe	Zmiana wydobycia – skutki	Sposób rekompensaty skutków obniżenia wydobycia poprzez:	
				Wzrost ceny sprzedaży	Obniżenie kosztów produkcji
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Wydobycie	t	10 827 902	9 745 112	9 745 112	9 745 112
Koszt sprzedanego węgla	zł	541 395 100	527 532 090	527 532 090	487 255 590
	zł/t	50,00	54,13	54,13	50,00
Koszty stałe	%	73,23	73,23	73,23	73,23
Koszty zmienne	%	26,77	26,77	26,77	26,77
Koszty Stałe	zł	402 765 000	402 765 000	402 765 000	356 817 269
	zł/t	37,20	41,33	41,33	36,62
Koszty Zmienne	zł	138 630 100	124 767 090	124 767 090	130 438 321
	zł/t	12,80	12,80	12,80	13,39
Cena sprzedaży	zł/t	50,00	50,00	54,13	50,00
Przychody ze sprzedaży węgla	zł	541 395 100	487 255 590	527 532 090	487 255 590
Wynik ze sprzedaży węgla	zł	0	-40 276 500	0	0
	zł/t	0,00	-4,13	0,00	0,00

W kolejnych dwóch kolumnach przedstawiono w jaki sposób można zrekompensować skutki obniżenia wydobycia węgla – uzyskać taki sam wynik ze sprzedaży węgla (w zł) jak w warunkach początkowych. Są na to dwa sposoby: można podwyższyć cenę sprzedaży węgla (kolumna 5), lub obniżyć koszty produkcji węgla (kolumna 6).

Jeśli koszty wydobycia nie ulegają zmianie to należy podnieść poziom przychodów ze sprzedaży węgla do poziomu ponoszonych kosztów na wydobycie tego węgla. Niezbędny jest więc wzrost ceny z 50 zł/t do 54,13 zł/t (o 8,3%).

Jeśli rekompensata ma nastąpić poprzez obniżanie kosztów wydobycia, to koszty sprzedanego węgla muszą się obniżyć do poziomu przychodów ze sprzedaży węgla tj. o 7,6% (kolumna 6).

Podsumowując należy stwierdzić, że w warunkach kopalni Konin 10% spadek wydobycia można zrekompensować 8,3% wzrostem ceny węgla – wtedy skutkami obniżenia wydobycia obciążony jest odbiorca węgla, lub 7,6% obniżeniem kosztów produkcji węgla – co skutkami obniżenia wydobycia

obciąża producenta węgla. W praktyce rozsądnym rozwiązaniem, w razie konieczności obniżenia wydobycia węgla z powodu braku możliwości zbytu energii elektrycznej produkowanej z niego, jest poszukiwanie kompromisu i podzielenie obciążeń. Należy wówczas wiedzieć, że właściwą proporcją jest podzielenie straty wynikającej z obniżenia wydobycia na pół i rekompensata połowy poprzez wzrost ceny a drugiej połowy poprzez pozostawienie jej po stronie producenta, który będzie musiał obniżyć koszty lub obniżyć zysk.

W tabeli 3 przedstawiono analogiczne oszacowanie przy założeniu, że udział kosztów stałych w koszcie sprzedanego węgla jest niższy o 10 punktów procentowych i wynosi 63,23%.

Wtedy przy 10% obniżeniu wielkości produkcji koszty poniesione na wyprodukowanie węgla byłyby niższe niż te z tabeli 2. Strata ze sprzedaży węgla byłaby niższa (3,51 zł/t) niż w przypadku wyższego o 10 punktów procentowych udziału kosztów stałych. Dla uzyskania analogicznego wyniku jak w warunkach początkowych należałoby podnieść cenę węgla o 3,51 zł/t (7,0%) lub obniżyć koszty o 6,6%.

Analogiczne oszacowanie wykonano przy założeniu, że udział kosztów stałych w koszcie sprzedanego węgla jest o 10 punktów procentowych wyższy niż rzeczywisty (i wynosi 83,23%). Obniżenie wydobycia o 10% wiąże się w tym przypadku ze stratą wynoszącą 4,62 zł/t. Dla zrekompensowania obniżenia wielkości wydobycia o 10% należy podnieść cenę sprzedaży węgla do 54,62 zł/t (tj. o 9,3%) lub obniżyć koszty wydobycia o 8,5%.

W omawianym przykładzie założono znaczące zmiany udziału kosztów stałych w całkowitym koszcie wydobycia – o 10 punktów procentowych w górę i w dół od struktury rzeczywistej, Miało to na celu wyraźne przedstawienie skutków wynikających ze zmian udziału kosztów stałych w całkowitym koszcie produkcji węgla. W praktyce zmiana tego udziału nie jest łatwa. Kopalnia dąży do uzyskania jak najwyższego udziału kosztów zmiennych poprzez racjonalne wiązanie ponoszonych nakładów z wielkością wydobycia, jednakże jak widać z tabeli 1 uzyskanie większej zależności kosztów od wydobycia wymagałoby większej elastyczności głównie w wydatkowaniu środków na wynagrodzenia i narzuty, co jest trudne.

Należy jednak podkreślić, że każdy wysiłek w tym zakresie przynosi pozytywny rezultat, gdyż jeśli tylko kopalnia pracuje w okolicach swych zdolności produkcyjnych, które są wyższe od proggu rentowności, to każde obniżenie udziału kosztów zmiennych powoduje wzrost odporności tej kopalni na obniżenie wielkości wydobycia.

Tabela 3

Analiza skutków obniżenia wielkości wydobycia kopalni o 10% -niższy o 10% udział kosztów stałych niż w rzeczywistej strukturze kosztów rodzajowych KWB Konin

Table 3

Analysis of the effect of decrease the production level by 10% - share of the fixed costs lover by 10% than the real structure of Konin coal mine costs

Wyszczególnienie	Jednostka	Warunki początkowe	Zmiana wydobycia – skutki	Sposób rekompensaty skutków obniżenia wydobycia poprzez:	
				Wzrost ceny sprzedaży	Obniżenie kosztów produkcji
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Wydobycie	T	10 827 902	9 745 112	9 745 112	9 745 112
Koszt sprzedanego węgla	Zł	541 395 100	521 488 002	521 488 002	487 255 590
	zł/t	50,00	53,51	53,51	50,00
Koszty stałe	%	63,23	63,23	63,23	63,23
Koszty zmienne	%	36,77	36,77	36,77	36,77
Koszty Stałe	Zł	342 324 122	342 324 122	342 324 122	308 091 710
	zł/t	31,62	35,13	35,13	31,62
Koszty Zmienne	Zł	199 070 978	179 163 880	179 163 880	179 163 880
	zł/t	18,39	18,39	18,39	18,39
Cena sprzedaży	zł/t	50,00	50,00	53,51	50,00
Przychody ze sprzedaży węgla	Zł	541 395 100	487 255 590	521 488 002	487 255 590
Wynik ze sprzedaży węgla	Zł	0	-34 232 412	0	0
	zł/t	0,00	-3,51	0,00	0,00

5. WNIOSKI

1. Koszty produkcji węgla w KWB Konin charakteryzują się bardzo wysokim udziałem kosztów stałych. Koszty te w 2003 r. stanowiły aż 73,22% całkowitych kosztów produkcji węgla.
2. W 2003 roku produkcja Kopalni była o około 700 tys. ton wyższa od jej prognozy rentowności. Produkcja węgla i jego sprzedaż do energetyki przynosiła zysk.
3. Obniżenie przez PAK S.A. ilości zakupów węgla o 10% spowodowałoby, że wydobycie Kopalni byłoby niższe od jej prognozy rentowności i kopalnia poniosłaby stratę.
4. Aby zrekomensować skutki obniżenia wydobycia o 10% niezbędne jest albo wynegocjowanie ceny wyższej o 8,3% albo obniżenie kosztów wydobycia węgla o 7,6%.
5. Solidarne obciążenie skutkami konieczności obniżenia wydobycia wynikającego z obniżenia ilości kupowanego węgla przez PAK S.A. wymagałoby aby proporcja pomiędzy wzrostem ceny a obniżeniem kosztów była jak 8,3:7,6.
6. Kopalnia powinna dążyć do tego by w strukturze całkowitych kosztów produkcji jak największa ich część była kosztami zmiennymi. Wzrost udziału kosztów zmiennych w całkowitych kosztach produkcji ogranicza negatywne skutki obniżenia wydobycia, podczas gdy ich wzrost pogarsza wynik kopalni po obniżeniu wydobycia.

LITERATURA

- [1] CZOPEK K., *Sposób wyznaczania i wykorzystania kosztów stałych w kopalniach węgla brunatnego.* Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 98, Seria Konferencje Nr 34 – Materiały III Międzynarodowego Kongresu Górnictwa Węgla Brunatnego, Bełchatów 22-24 kwietnia, 2002, s 111-118.
- [2] CZOPEK K., *Koszty stałe i zmienne. Teoria – Praktyka. cz.1 Funkcja prostoliniowa.* Kraków, 2003.
- [3] GAWLIK L., *Koszty bieżącej produkcji węgla w rozumieniu rozporządzeń Unii Europejskiej i ich aplikacja w warunkach polskich.* Przegląd Górniczy nr 10 (984). Wyd. ZG SITG Katowice, s. 8-13
- [4] GAWLIK L., *Koszty bieżącej produkcji węgla według rozporządzeń Unii Europejskiej a koszty własne sprzedanego węgla według dotychczasowych statystyk górnictwa.* Polityka Energetyczna tom 7, z. specjalny. Wyd. Instytutu GSMiE PAN, Kraków, s. 409-420
- [5] JAWIEŃ M., JABŁOŃSKA-FIREK B., DUDA J. T., *Sterowanie makroekonomiczne górnictwa węgla kamiennego w Polsce,* Warszawa-Kraków, PWN, 1996
- [6] ŁUCZAK I., UTRATA A., *Określenie wpływu poziomu kosztów stałych na rentowność branż i zakładów górniczych.* Materiały Szkoły Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie 95: „Ekonomika, organizacja i marketing w przemyśle wydobywczym”, Kraków 22-23 listopada 1995 t.1.
- [7] KASZTELEWICZ Z., *Analiza bazy zasobowej wieloodkrywkowej Kopalni Węgla Brunatnego „Konin”,* Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie, Krynica, 2004.
- [8] KASZTELEWICZ Z., *Wybrane uwarunkowania determinujące rozwój Kopalni Węgla Brunatnego „Konin”.* Przegląd Górniczy nr 2/2005. Wyd. ZG SITG Katowice, s. 46-48.
- [9] ZAJĄC K., *Zarys metod statystycznych.* Warszawa PWE, 1976.
- [10]

DEPENDENCE OF THE COAL SALE LEVEL ON THE COAL PRODUCTION COSTS IN BROWN COAL MINE „KONIN”

The paper presents the methodology of evaluation of fixed and variable costs of coal production. On the basis of the statistical data the structure of costs was evaluated. The dependence of the level of coal production on changes in production costs is given and discussed.